

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 42 548.5

**Anmeldetag:** 13. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg, Neckar/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Optimierung  
eines Auftragswechsels

**IPC:** B 41 F, G 06 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Wallner

10.09.2002

## Verfahren und Vorrichtung zur Optimierung eines Auftragswechsels

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Vorgehensweise bei einem Auftragswechsel an einer Bedruckstoffe  
5 verarbeitenden Maschine mit wenigstens einem Steuerungsrechner.

Im Gegensatz zu Rollenrotationsdruckmaschinen aus dem Zeitungsbereich wird bei Bogenoffsetdruckmaschinen relativ häufig ein Wechsel des Druckauftrags durchgeführt. In diesem Fall müssen die Druckplatten auf den Plattenzylindern ausgewechselt sowie oft  
10 auch die Druckfarben gewechselt werden. Dies zieht eine Folge weiterer Arbeiten nach sich, zu denen z. B. auch das Waschen von Zylindern in der Druckmaschine gehört. Einige dieser Arbeiten beim Auftragswechsel finden zeitlich gesehen parallel statt, andere müssen hintereinander ausgeführt werden, so dass es von erheblicher Wichtigkeit ist, wie die Arbeiten beim Druckauftragswechsel organisiert sind.

15

Bei konventionellen Druckmaschinen ist die Reihenfolge der Arbeiten beim Auftragswechsel festgelegt, so dass das Bedienpersonal keine Möglichkeit hat diese zu verändern, sondern sich der durch die Druckmaschine festgelegten Prozedur unterziehen muss. Festgelegte Prozeduren beim Auftragswechsel führen aber zwangsläufig zu ungefähr  
20 gleichen Rüst- und Stillstandszeiten beim Auftragswechsel zwischen zwei Druckaufträgen, unabhängig davon, welche Arbeiten für den jeweiligen Auftragswechsel tatsächlich anfallen. Aus der DE 196 31 469 C1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Rüst- und Stillstandszeiten bei mehreren Auftragswechseln zwischen mehreren Druckaufträgen hintereinander optimiert und minimiert werden sollen. Dazu bedient sich das Verfahren  
25 einer Datenverarbeitungseinrichtung, welche eine Druckmaschine steuert, um die anstehenden Druckaufträge in eine solche Reihenfolge zu bringen, dass die Rüst- und Stillstandszeiten bei den anstehenden Druckauftragswechseln möglichst gering ausfallen. Dazu werden die Bildinhalte verschiedener Druckaufträge bildelementweise sowie ihre jeweiligen Farbauszüge verglichen, so dass die Arbeitsschritte zur Druckformenerstellung  
30 vorausgesagt werden können und anhand der Gesamtheit der Arbeitsschritte die Reihenfolge der Druckaufträge festgelegt werden kann. Aus der DE 196 31 469 ist somit

10.09.2002

bekannt, die Reihenfolge von Druckaufträgen so zu berechnen, dass diese einschließlich Druckauftragswechsel in einer möglichst kurzen Gesamtzeit ausgeführt werden können.

Die aus dem im vorherigen Abschnitt genannten Stand der Technik bekannte

Vorgehensweise führt jedoch nur dann zum Ziel, wenn eine gewisse Anzahl von

- 5 Druckaufträgen bereits von vorne herein bekannt ist, so dass dies in eine bestimmte optimale Reihenfolge gebracht werden können. Ein einziger Druckauftragswechsel zwischen zwei Druckaufträgen kann nach dem Stand der Technik jedoch nicht optimiert werden.

- 10 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Auftragswechsel an sich zwischen zwei aufeinander folgenden Druckaufträgen zu optimieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 und die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 7 gelöst.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in der Lage, mittels eines Steuerungsrechners die Daten eines ersten Maschinenauftrages mit den Daten eines nachfolgenden Maschinenauftrags zu vergleichen und anhand dieses Vergleichs eine Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdende Arbeiten zu erstellen. Dieses

- 20 Verfahren und diese Vorrichtung ist bei allen Bedruckstoffe verarbeitenden Maschinen der grafischen Industrie anwendbar, die Erfindung ist somit nicht nur auf Druckmaschinen beschränkt sondern z. B. auch bei Falzmaschinen anwendbar, wenn unterschiedliche Falzaufträge anstehen. Das Verfahren und die Vorrichtung zeichnen sich dadurch aus, dass

- 25 die Reihenfolge der beim Auftragswechsel anstehenden Arbeiten nicht mehr festgelegt wie beim Stand der Technik ist, sondern in Abhängigkeit des gerade bearbeiteten Maschinenauftrags und des nachfolgenden Maschinenauftrags erstellt wird. Jedem Maschinenauftrag in der grafischen Industrie ist ein bestimmter Datensatz zugeordnet, der

- 30 alle für den Druckprozess und anschließende Weiterverarbeitungsprozesse benötigte Einstellungen der Maschine enthält. Die Daten für die Einstellung müssen dabei entweder vom Bedienpersonal der jeweiligen Maschine manuell eingegeben werden, oder sie werden der Maschine automatisch über entsprechende elektronische Informationssysteme

10.09.2002

mitgeteilt. Auch bei Maschinen, welche über elektronische Informationssysteme verfügen, müssen aber einige Einstellungen und Wartungsarbeiten bei anstehendem Druckauftragswechsel vom Bedienpersonal erledigt werden, wie z. B. das Auswechseln der Druckfarbe. Dazu wird erfindungsgemäß mittels des Steuerungsrechners und den Daten der Druckaufträge eine besonders günstige Reihenfolge der beim Auftragswechsel anstehenden Arbeiten erstellt und soweit erforderlich dem Bedienpersonal mitgeteilt. Das Bedienpersonal muss somit nicht wie beim Stand der Technik sich an starre Prozeduren halten, und es muss auch keine eigenen Überlegungen anstellen, in welcher Reihenfolge die fällig werdenden Arbeiten am besten ausgeführt werden sollten.

10

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten so berechnet wird, dass die Rüstzeit oder Stillstandszeit während des Auftragswechsels minimal ausfällt. Auf diese Art und Weise wird sichergestellt, dass der Maschinenstillstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Druckaufträgen auf ein Minimum begrenzt wird. Da insbesondere bei Bogenoffsetdruckmaschinen Druckauftragswechsel häufiger anstehen, kann somit die Effizienz der in einer Druckerei vorhandenen Maschinen deutlich gesteigert werden. Dazu genügt es, wenn die Daten zweier aufeinanderfolgender Druckaufträge bekannt sind, wobei es keine Rolle spielt, ob die Daten des zweiten Maschinenauftrags schon von dem Ausführen des ersten Maschinenauftrags bekannt sind, da die Daten des zweiten Maschinenauftrags auch noch während dem Abarbeiten des ersten Auftrags eingegeben bzw. übermittelt werden können. Die Daten des zweiten Maschinenauftrags müssen nur bis zur Beendigung des ersten Auftrags im Steuerungsrechner mitgeteilt worden sein, um unnötigen Stillstand zu vermeiden. Diese Ausgestaltungsform erlaubt es also ohne Mithilfe des Bedienpersonals nur anhand der zu bearbeitenden Maschinenaufträge die Rüstzeit oder Stillstandszeit am Auftragswechsel zu minimieren.

20

25

30

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird bei der Berechnung der optimalen Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel die Anzahl des Bedienpersonals der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine mit berücksichtigt. Die Anzahl des an einer Druckmaschine arbeitenden Bedienpersonals ist von erheblicher Bedeutung für die Reihenfolge der

10.09.2002

Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel. Wenn z. B. nur eine Person zur Durchführung des Auftragswechsels zur Verfügung steht, so muss die Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Auftragswechsel so berechnet werden, dass nicht zwei Arbeitsschritte gleichzeitig vorgenommen werden müssen. Je mehr Bedienpersonal vorhanden ist, um so mehr  
5 Arbeitsschritte können parallel vorgenommen werden. Die Anzahl des vorhandenen Bedienpersonals muss dem Steuerungsrechner selbstverständlich durch Eingabe der erforderlichen Daten mitgeteilt werden. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung ist zum einen sichergestellt, dass die Reihenfolge der beim Auftragswechsel durchzuführenden Arbeiten stets so berechnet wird, dass sie vom Bedienpersonal ausgeführt werden können,  
10 und dass auf der anderen Seite die Rüst- und Stillstandszeit soweit verringert wird, wie es die Anzahl des Bedienpersonals zulässt.

Es ist weiterhin vorgesehen, dass bei der Berechnung der optimalen Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel die Länge der Wege, welche das Bedienpersonal der Bedruckstoffe  
15 verarbeitenden Maschine beim Abarbeiten der Reihenfolge der Arbeitsabläufe zurückzulegen hat, berücksichtigt wird. Dadurch ist es möglich, insbesondere bei langen Druckmaschinen z. B. mit zehn Druckwerken und mehr die Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel so zu organisieren, dass das Bedienpersonal möglichst kurze Wege zurücklegt und immer dann auch zur Stelle ist, wenn ein manueller Eingriff in die  
20 Steuerung der Druckmaschine erforderlich ist. So kann die Rüst- und Stillstandszeit beim Auftragswechsel effektiv verkürzt werden.

Wenn dem Bedienpersonal zur Durchführung des Auftragswechsels die errechnete Reihenfolge der Arbeitsabläufe visuell dargestellt wird, so hat das den Vorteil, dass sich  
25 das Bedienpersonal jederzeit vergewissern kann, welcher Arbeitsschritt als nächstes ansteht. Außerdem kann das Bedienpersonal so gezielt zu den Stellen an der Druckmaschine gelenkt werden, an denen manuelle Eingriffe in den Arbeitsablauf vonnöten sind.

30 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, dass das Bedienpersonal mittels ein oder mehrerer an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine



10.09.2002

angebrachter Anzeigevorrichtungen durch die einzelnen Schritte der errechneten Reihenfolge der Arbeitsabläufe geleitet wird. Eine solche Anzeigevorrichtung, zweckmäßiger Weise als Bildschirm in Röhren- oder LCD-Bauweise ausgeführt, kann dem Bedienpersonal die jeweils durchzuführenden Arbeitsschritte optimal visualisieren. Da die Anzeigevorrichtungen an der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine angebracht sind, hat das Bedienpersonal beim Vornehmen der jeweiligen Arbeitsschritte beim Auftragswechsel die Reihenfolge der anstehenden Arbeitsabläufe unmittelbar vor Augen, ohne z. B. zum Steuerstand einer Druckmaschine laufen zu müssen. Es wird weiter verbessert, wenn nicht nur eine Anzeigevorrichtung an einer solchen Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine angebracht ist sondern mehrere, so dass das Bedienpersonal, egal an welcher Stelle der Maschine es sich befindet, ständig wenigstens eine Anzeigevorrichtung im Blick hat, welche ihm die nötigen Arbeitsschritte mitteilt. So kann z. B. an jedem Druckwerk einer Druckmaschine eine solche Anzeigevorrichtung vorhanden sein, so dass das Bedienpersonal unabhängig davon, an welchem Druckwerk es gerade arbeitet, wenigstens eine Anzeigevorrichtung im Blickfeld hat. Außerdem kann mittels der Anzeigevorrichtungen das Bedienpersonal von einer Stelle an der Druckmaschine zu einer anderen Stelle gelenkt werden, an der ein manueller Eingriff in den Arbeitsablauf nötig ist. Das Bedienpersonal wird so ähnlich einem Navigationssystem nicht nur durch die richtige Reihenfolge der Arbeitsschritte geleitet, sondern auch örtlich zu Bedienungsschritten an der Druckmaschine geführt.

Als Alternative oder Ergänzung zur vorigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die errechnete Reihenfolge der Arbeitsabläufe dem Bedienpersonal akustisch mitgeteilt wird. In diesem Fall kann auf die Anzeigevorrichtung an der Maschine verzichtet werden, was zu Kostenersparnissen führt, da eine akustische Mitteilung z. B. mittels eines Lautsprechers insbesondere gegenüber mehreren Anzeigevorrichtungen die preiswertere Alternative darstellt. Außerdem bietet eine akustische Mitteilung der Arbeitsschritte an das Bedienpersonal den Vorteil, dass sich das Bedienpersonal visuell ausschließlich auf die durchzuführenden Arbeiten konzentrieren kann, ohne zwischendurch Blicke auf Anzeigevorrichtungen werfen zu müssen.

10.09.2002

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das System zur akustischen Mitteilung aus wenigstens einem Kopfhörer mit drahtloser Anbindung an den Steuerungsrechner der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine besteht. Da im Umfeld von Druckmaschinen und Falzmaschinen oft ein erheblicher Geräuschpegel herrscht, sind

5 akustische Hinweise bezüglich der Reihenfolge der Arbeitsabläufe beim Druckauftragswechsel relativ schwer für das Bedienpersonal verständlich zu machen. Es ist daher von Vorteil, wenn die akustischen Hinweise dem Bedienpersonal über einen Kopfhörer mitgeteilt werden. Da eine Druckmaschine aber eine relativ große räumliche Ausdehnung hat, darf der Kopfhörer das Bedienpersonal beim Begehen der Druckmaschine

10 und den durchzuführenden Arbeiten nicht behindern. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, wenn der Kopfhörer drahtlos mit dem Steuerungsrechner kommuniziert, wodurch eine Behinderung des Bedienpersonals effektiv vermieden wird. Durch die drahtlose Anbindung ist das Bedienpersonal insbesondere in seiner Bewegungsfreiheit nicht eingeschränkt und kann auch an anderen Druckmaschinen solange arbeiten, bis ein neuer akustischer Hinweis

15 zur Durchführung eines Arbeitsschrittes über den Kopfhörer mitgeteilt wird. Gleichzeitig wirkt der Kopfhörer noch als Lärmschutz für das Bedienpersonal.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Anzeigevorrichtung dazu vorgesehen, Hilfestellungen oder Störungen anzuzeigen. Die an einer Bedruckstoffe verarbeitenden

20 Maschine vorhandenen Anzeigevorrichtungen können beim Auftragswechsel dazu verwendet werden, dass nicht nur die Reihenfolge der Arbeitsschritte angezeigt wird, sondern auch eventuell auftretende Störungen sowie Hilfestellungen zu jeweils durchzuführenden Arbeitsschritten. Falls das Bedienpersonal mit der Durchführung eines Arbeitsschrittes überfordert ist, kann es durch die Auswahl von Hilfestellungen an der

25 Anzeigevorrichtung, welche z. B. als Touchscreen ausgeführt ist, entsprechende Unterstützung erfahren. Die Störungsmeldungen und Hilfestellungen können natürlich auch zusätzlich oder alternativ akustisch mittels der oben genannten Mittel an das Bedienpersonal übermittelt werden.

30 Weitere Vorteile bietet eine Ausgestaltung der Erfindung, bei der die Druckstoffe verarbeitende Maschine über wenigstens einen Hauptantrieb zum Antreiben der

10.09.2002

Druckzylinder und Plattenzylinder bzw. Lacktuchzylinder verfügt sowie über separat angetriebene Farbwerke und abstellbare Farbauftragswalzen. Um die Reihenfolge der Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel überhaupt variieren zu können, sollten zumindest einige Komponenten einer Druckmaschine unabhängig voneinander bewegt und positioniert werden können. Andernfalls ist es sehr schwierig, Arbeitsabläufe parallel durchzuführen. Zu diesem Zweck ist es sinnvoll, wenn zumindest Farbwerke und Farbauftragswalzen unabhängig vom Hauptantrieb der Druckmaschine bewegt werden können. Über je mehr unabhängig voneinander angetriebene Komponenten bzw. Einzelantriebe eine Druckmaschine oder Falzmaschine verfügt, desto flexibler kann die Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Auftragswechsel gehandhabt werden und insbesondere desto mehr Arbeitsabläufe können parallel stattfinden. Insofern stellt eine Druckmaschine, in der alle Zylinder über Einzelantriebe verfügen, das Optimum dar, da hier eine besonders flexible Steuerung der Abläufe beim Auftragswechsel an der Druckmaschine möglich ist.

15

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Zeichnungen zu entnehmen. Außerdem wird die Erfindung nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert und beschrieben.

20 Es zeigen:

Fig. 1: Eine Druckmaschine bestehend aus zwei Druckwerken und einem Lackwerk sowie einem Anleger und einem Ausleger, welche mit Anzeigevorrichtungen zum erfindungsgemäßen Durchführen eines Auftragswechsels ausgerüstet ist und Fig. 2 eine Tabelle mit Arbeiten, welche bei einem Auftragswechsel durchzuführen sind, mit ihren jeweiligen Ablaufprioritäten.

25

Aus Fig. 1 geht eine Druckmaschine 10 hervor, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist und über eine erfindungsgemäße Vorrichtung verfügt. Die Druckmaschine 10 besteht dabei aus einem Anleger 13, welcher auf einem Anlegerstapel 15 befindliche bogenförmige Bedruckstoffe einem Druckwerk 12 zuführt. Die in Fig. 1 gezeigte Druckmaschine besitzt insgesamt zwei Druckwerke 12 sowie ein in

30



10.09.2002

Bogenlaufrichtung nachgeordnetes Lackwerk 19. An das Lackwerk 19 schließt sich ein Ausleger 14 an, welcher die bedruckten und lackierten bogenförmigen Bedruckstoffe auf einem Auslegerstapel 16 ablegt. Die beiden Druckwerke 12 der Druckmaschine 10 sind gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 weitgehend identisch ausgestaltet, welches aber  
5 kein Erfordernis der vorliegenden Erfindung ist und diese somit auch nicht auf identisch ausgestaltete Druckwerke 12 beschränkt. Jedes der Druckwerke 12 weist dabei im oberen Bereich ein Farbwerk 22 auf, welches über einen eigenen Antriebsmotor 11 verfügt. Die Farbwerke 22 sind somit unabhängig von allen anderen beweglichen Einrichtungen der Druckmaschine 10 antreibbar. Die Farbwerke 22 übertragen ihre Farbe jeweils auf einen  
10 Plattenzylinder 21, welcher die Druckplatte bzw. die Druckform trägt. Nach dem Offsetdruckprinzip wird die auf dem Plattenzylinder 21 haftende Farbe auf einen Offsetdruckzylinder 20, meist einem Gummituchzylinder, übertragen, welcher dann auf einen Bedruckstoff, welcher zwischen dem Offsetdruckzylinder 20 und einem zugeordneten Gegendruckzylinder 17 hindurch befördert wird, aufdruckt.

15 Mittels der zwischen den Gegendruckzylindern 17 vorhandenen Transportzylinder 18 werden die Bedruckstoffe von einem Druckwerk 12 zum nächsten sowie zum Lackwerk 19 befördert. Gemäß Fig. 1 verfügen auch die Plattenzylinder 21 über einen eigenen Antriebsmotor 11. Im Lackwerk 19 verfügt der Lacktuchzylinder 23 über einen  
20 elektrischen Antriebsmotor und ist so ebenfalls unabhängig von allen anderen Zylindern separat antreibbar. Die Gegendruckzylinder 17, die Transportzylinder 18 sowie die Offsetdruckzylinder 20 der Druckwerke 12 sind außerdem über einen Räderzug mit dem Antriebsmotor 11 eines Hauptantriebs verbunden. Die über einen separaten Antriebsmotor verfügenden Plattenzylinder 21 und der Lacktuchzylinder 23 sind ebenfalls an den  
25 Räderzug ankoppelbar ausgeführt. Zu diesem Zweck sind sie über eine Kupplung in den Räderzug einkuppelbar.

Die Druckmaschine 10 gemäß Fig. 1 weist außerdem einen Steuerstand 30 auf, welcher über einen Monitor 31 verfügt, über den das Bedienpersonal alle für den Betrieb der  
30 Druckmaschine 10 nötigen Einstellungen vornehmen kann. Außerdem enthält der Steuerstand 30 der Druckmaschine einen Steuerungsrechner, in welchen die Daten der

10.09.2002

Maschinenaufträge respektive Druckaufträge eingegeben werden können oder dort schon hinterlegt sind, welche als Grundlage zur Berechnung der Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel zwischen zwei Druckaufträgen dienen. Die auf diese Art und Weise errechnete Reihenfolge der Arbeitsabläufe wird dem Bedienpersonal der Druckmaschine 10 auf eigens auf der Druckmaschine 10 befestigten weiteren Monitoren 31 als Anzeigevorrichtungen visuell dargestellt. Da an jedem Druckwerk 12 sowie am Lackwerk 19 ein Monitor 31 vorhanden ist und dort die meisten Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel anfallen, kann das Bedienpersonal mittels einer auf den Monitoren 31 angezeigten Reihenfolge der Arbeitsabläufe sinnvoll vor Ort unterstützt werden.

10

Der Einsatz mehrerer Antriebsmotoren 11 zum separaten Antrieb von Zylindern und Farbwerk 22 in der Druckmaschine 10 dient einer erhöhten Flexibilität bezüglich der Reihenfolge der Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel. In diesem Fall können viele Komponenten der Druckmaschine 10 parallel eingestellt werden, da jede Komponente von einem eigenen Antriebsmotor 11 angetrieben und somit unabhängig von andern Komponenten positioniert werden kann. Auf diese Art und Weise können die Einstellarbeiten bei Auftragswechsel gleichzeitig und unabhängig voneinander durchgeführt werden, so dass durch gleichzeitiges Abarbeiten Rüst- und Stillstandszeit beim Auftragswechsel eingespart werden kann. Um die Reihenfolge der Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel optimal berechnen zu können, verfügt der Steuerungsrechner über eine Abfragemöglichkeit hinsichtlich der Anzahl des Bedienpersonals und seiner Qualifikation. So kann in Abhängigkeit der Anzahl des Bedienpersonals und seiner Qualifikation bei einem anstehenden Auftragswechsel die für die jeweilige Konstellation optimale Reihenfolge an Arbeitsabläufen berechnet werden.

25

Fig. 2 zeigt eine Tabelle von Arbeitsabläufen bei einem Auftragswechsel, welche üblicherweise durchgeführt werden müssen. Dabei ist in der Hauptdiagonalen der matrixförmigen Tabelle die jeweilig Zeit in Minuten angegeben, welche der jeweilige Arbeitsablauf benötigt. Ansonsten enthält die Tabelle Beziehungen zwischen den einzelnen Arbeitsabläufen, wobei jeweils dargestellt ist, welcher Ablauf vorher V durchgeführt werden muss, welcher Arbeitsablauf nachher N durchgeführt werden muss und welcher

30

10.09.2002

Arbeitsablauf zeitlich unabhängig U von anderen Arbeitsabläufen ist. Auf diese Art und Weise sind die Abhängigkeiten der Arbeitsabläufe untereinander sowie ihre Zeitdauer übersichtlich dargestellt. Außerdem enthält die Tabelle große rechteckförmige Kästen, welche ebenfalls für die Unabhängigkeit U miteinander in Beziehung stehender

5 Arbeitsabläufe steht.

Bei bestimmten Arbeitsabläufen in der Tabelle gemäß Fig. 2 steht eine Fußnote, welche Sonderfälle angibt. So ist unter 1) vermerkt, dass es erforderlich ist den Duktur beim Farbwechsel, starker Verschmutzung der Farbe im Kasten und beim Stillsetzen der

10 Maschine z. B. bei längerem Stillstand über das Wochenende zu waschen. Fußnote 2) bezeichnet zusätzliche Arbeit, welche nur bei starker Verschmutzung anfällt. Hingegen erfolgt die Arbeit gemäß Fußnote 3) immer dann, wenn eine Platte auf einem Plattenzylinder 21 gestreckt oder gespreizt wurde. Mit der Fußnote 4) wird zusätzliche Arbeit bezeichnet, welche bei der Verstellung der Grobregister sowie damit verbundener

15 Einstellungen erforderlich ist. Gemäß Fußnote 5) muss bei längerer Nichtbenutzung der Druckmaschine 10 die Platte des Plattenzylinders 21 gegen Oberflächenänderung geschützt werden. Aus Fußnote 6) geht hervor, dass ein Platten- oder Gummituchwechsel am Lackwerk 19 nur erforderlich ist, wenn nicht die gesamte Fläche lackiert wird. Auch

20 Fußnote 7) bezieht sich auf Arbeiten am Lackwerk 19, welche ungefähr 10-15 Minuten Zeit in Anspruch nehmen und aus Lackabpumpen, Wasserumwälzen, Wanne Reinigen sowie Tauchwalze bzw. Dosierwalze Reinigen bestehen. Beim Lackieren mit Kammerrakel sind zusätzlich Arbeiten gemäß Fußnote 8) erforderlich, welche sich von den

vorhergehenden Arbeiten am Lackwerk 19 unter Fußnote 7) durch das Reinigen und Ausbauen des Kammerrakels unterscheiden.

25

Die in Fig. 2 gezeigte Tabelle stellt nur einen Ausschnitt aus einer in der Realität verwendeten Tabelle dar, da in der Realität noch weitaus komplexere Vorgänge abgedeckt werden müssen. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Arbeitsabläufe mittels einer anderen Darstellungsform miteinander in Bezug zu setzen. Die Tabellenform wird aber als

30 besonders geeignet angesehen, da sie auch einfach im Steuerungsrechner implementiert werden kann. Alle somit im Steuerungsrechner hinterlegten Daten werden zur Berechnung

10.09.2002

der Reihenfolge der Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel herangezogen und gewährleisten somit eine optimal kurze Rüstzeit. Außerdem kann der Steuerungsrechner die einmal errechnete Reihenfolge beim Auftragswechsel dann neu berechnen, wenn Störungen oder ein erhöhter Zeitbedarf bei bestimmten Arbeiten entsteht. Wenn z. B. eine Platte falsch gestanzt ist, so berechnet der Steuerungsrechner eine neue optimale Reihenfolge, welche den Austausch dieser falsch gestanzten Platte berücksichtigt.

Neben der in Fig. 1 gezeigten Möglichkeit dem Bedienpersonal die Reihenfolge der Arbeitsabläufe über Monitore 31 anzuzeigen, ist es auch möglich, eine sprachunterstützte Bedienführung zu wählen, welche dem Bedienpersonal die nacheinander durchzuführenden Arbeitsabläufe akustisch ansagt. Da im Umfeld von Druckmaschinen 10 meist ein hoher Geräuschpegel vorhanden ist, ist es sinnvoll, akustische Hinweise an das Bedienpersonal mittels Kopfhörer zu übertragen, welche mit dem Steuerungsrechner der Druckmaschine 10 kommunizieren. Um das Bedienpersonal in seiner Bewegungsfreiheit nicht einzuschränken, sind dazu bevorzugt drahtlos an den Steuerungsrechner der Druckmaschine 10 angebundene Kopfhörer für das Bedienpersonal vorzusehen.

10.09.2002

## Bezugszeichenliste

|    |    |                               |
|----|----|-------------------------------|
|    | 10 | Druckmaschine                 |
|    | 11 | Antriebsmotor                 |
| 5  | 12 | Druckwerk                     |
|    | 13 | Anleger                       |
|    | 14 | Ausleger                      |
|    | 15 | Anlegerstapel                 |
|    | 16 | Auslegerstapel                |
| 10 | 17 | Gegendruckzylinder            |
|    | 18 | Transportzylinder             |
|    | 19 | Lackwerk                      |
|    | 20 | Offsetdruckzylinder           |
|    | 21 | Plattenzylinder               |
| 15 | 22 | Farbwerk                      |
|    | 23 | Lacktuchzylinder              |
|    | 30 | Steuerstand der Druckmaschine |
|    | 31 | Monitor                       |



10.09.2002

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Bestimmung der optimalen Vorgehensweise bei einem Auftragswechsel an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) mit wenigstens einem Steuerungsrechner,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass mittels des Steuerungsrechners die Daten eines ersten Maschinenauftrags mit den Daten eines nachfolgenden Maschinenauftrags verglichen werden und mittels des Vergleichs eine Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten erstellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten so berechnet wird, dass die Rüstzeit oder Stillstandszeit während des Auftragswechsels minimal ausfällt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass bei der Berechnung der optimalen Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel die Anzahl des Bedienpersonals der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) berücksichtigt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass bei der Berechnung der optimalen Arbeitsabläufe beim Auftragswechsel die Länge der Wege, welche das Bedienpersonal der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) beim Abarbeiten der Reihenfolge der Arbeitsabläufe zurückzulegen hat, berücksichtigt wird.

10.09.2002

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass dem Bedienpersonal zur Durchführung des Auftragswechsels die errechnete Reihenfolge der Arbeitsabläufe visuell dargestellt wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass das Bedienpersonal mittels ein oder mehrerer an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) angebrachter Anzeigevorrichtungen (31) durch die einzelnen Schritte der errechneten Reihenfolge der Arbeitsabläufe geleitet wird.

10

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die errechnete Reihenfolge der Arbeitsabläufe dem Bedienpersonal akustisch mitgeteilt wird.

15

8. Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Vorgehensweise bei einem

Auftragswechsel an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) mit wenigstens einem Steuerungsrechner,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass der Steuerungsrechner dazu vorgesehen ist, die Daten eines ersten Maschinenauftrags mit den Daten eines nachfolgenden Maschinenauftrags zu vergleichen und mittels des Vergleichs eine Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten zu erstellen.

20

25

9. Vorrichtung Anspruch 8,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Bedruckstoffe verarbeitende Maschine (10) ein oder mehrere Anzeigevorrichtungen (31) aufweist, auf welchen die Reihenfolge der Arbeitsabläufe darstellbar ist.

30

10.09.2002

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Vorrichtung ein System zur akustischen Mitteilung der errechneten Reihenfolge der Arbeitsabläufe an das Bedienpersonal der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass das System zur akustischen Mitteilung aus wenigstens einem Kopfhörer mit drahtloser Anbindung an den Steuerungsrechner der Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) besteht.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Anzeigevorrichtung (31) oder das System zur akustischen Mitteilung dazu vorgesehen ist, Hilfestellungen oder Störungen anzuzeigen.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Bedruckstoffe verarbeitende Maschine (10) eine Druckmaschine ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass die Bedruckstoffe verarbeitende Maschine (10) wenigstens einen Hauptantrieb (11) zum Antreiben der Druckzylinder (17) und Plattenzylinder (21) bzw. Lacktuchzylinder (23) sowie separat angetriebene Farbwerke (22) und abstellbare Farbauftragswalzen aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

10.09.2002

dass die Bedruckstoffe verarbeitende Maschine (10) Einzelantriebe zum Antreiben der Zylinder (17, 21, 23) oder weiterer Komponenten aufweist.

10.09.2002

**Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der optimalen Vorgehensweise bei einem Auftragswechsel an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) mit wenigstens einem Steuerungsrechner. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass mittels des Steuerungsrechners die Daten eines ersten Maschinenauftrags mit den Daten eines nachfolgenden Maschinenauftrags verglichen werden und mittels des Vergleichs eine Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten erstellt wird. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Vorgehensweise bei einem Auftragswechsel an einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (10) mit wenigstens einem Steuerungsrechner. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Steuerungsrechner dazu vorgesehen ist, die Daten eines ersten Maschinenauftrags mit den Daten eines nachfolgenden Maschinenauftrags zu vergleichen und mittels des Vergleichs eine Reihenfolge der beim Auftragswechsel fällig werdenden Arbeiten zu erstellen.

Fig. 1



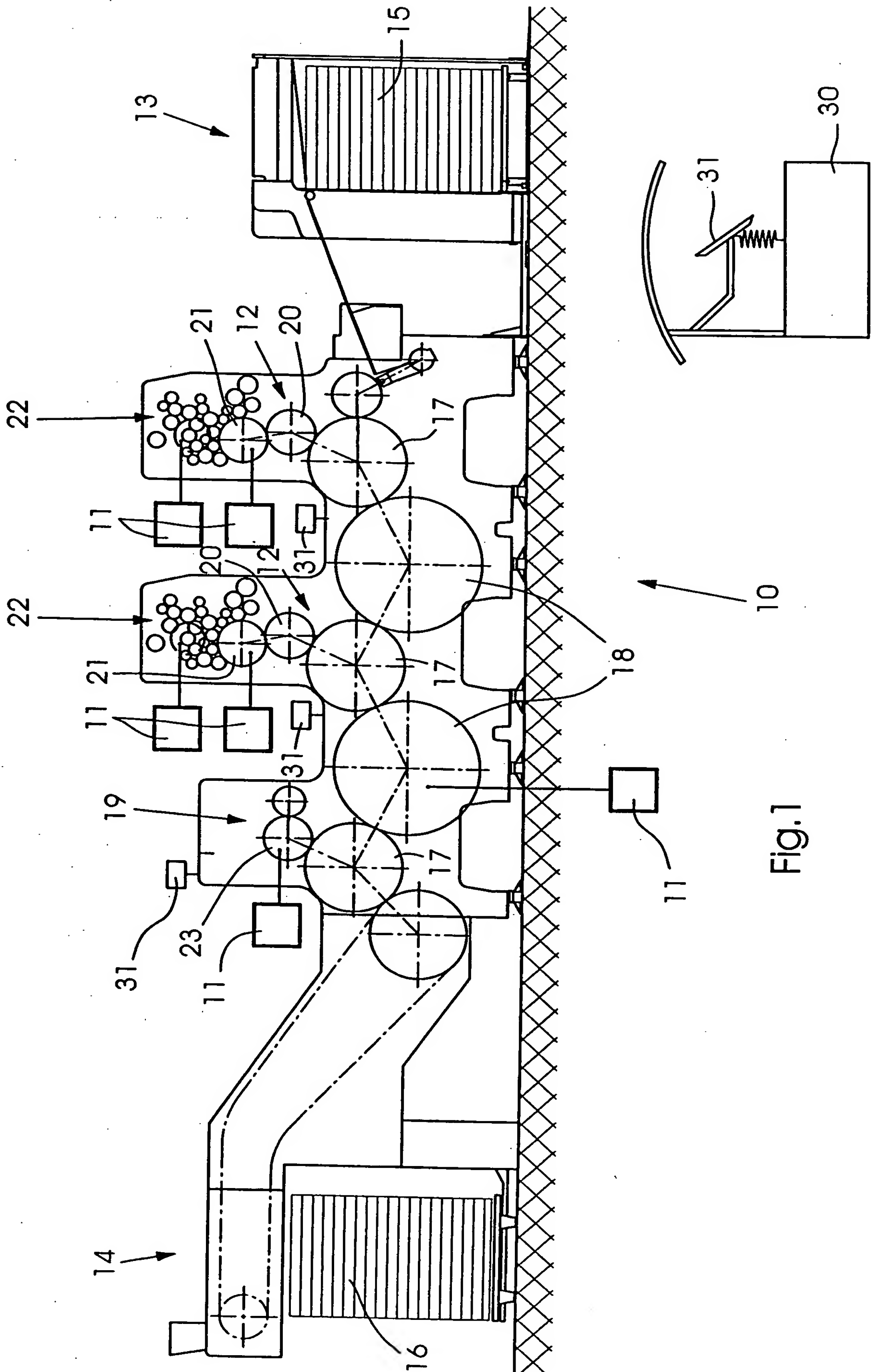


Fig.1

| Farbwerk                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Plattenzylinder |                             |                 |           |                            |                        | Lackwerk  |                            |                 |               |                  | Rest             |                   |                    |                 |            |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------|----------------------------|------------------------|-----------|----------------------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|
| Farbwerk                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Plattenzylinder |                             |                 |           |                            |                        | Lackwerk  |                            |                 |               |                  | Rest             |                   |                    |                 |            |
| Farbe entfernen (Kasten)       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | waschen         | man. Plattenklemmung öffnen | Platte wechseln | bebildern | Grobregister Grundstellung | Register Grundstellung | gummieren | Platte od. Gu-Tuch waschen | Platte wechseln | Lack wechseln | Gu.-Zyl. waschen | Dr.-Zyl. Waschen | Format einstellen | Wendung einstellen | Stapel wechseln | Papierlauf |
| waschen ohne Duktur            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3               |                             |                 |           |                            |                        |           |                            |                 |               |                  |                  |                   |                    |                 |            |
| waschen mit Duktur 1)          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3               |                             |                 |           |                            |                        |           |                            |                 |               |                  |                  |                   |                    |                 |            |
| Duktur von Hand reinigen 2)    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Farbe einfüllen (Kasten)       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| befüllen                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Hebertakt einstellen           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Reiberphasenlage einstellen    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Rakelwannen leeren             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| waschen                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| man. Plattenklemmung öffnen 3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Platte wechseln                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| bebildern                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Grobregister Grundstellung 4)  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Register Grundstellung         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| gummieren 5)                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Platte od. Gu-Tuch waschen     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Platte od. Gu-Tuch wechseln 6) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Lack wechseln 7) 8)            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Gu.-Zyl. waschen               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Dr.-Zyl. Waschen               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Format einstellen              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Wendung einstellen             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Stapel wechseln                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |
| Papierlauf                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | u               | u                           | u               | u         | u                          | u                      | u         | u                          | u               | u             | u                | u                | u                 | u                  | u               | u          |

Fig.2